

# MULTI-LAYER PRINTED CIRCUIT BOARD AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

## CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATION

この出願は、２００３年４月４日に提出された日本出願番号２００３－１０１４６０に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

## FIELD OF THE INVENTION

本発明は、絶縁基材と導体パターンからなる配線層とを交互に積層した多層回路基板およびその製造方法に関するもので、特に、高周波回路に適した多層回路基板およびその製造方法に関する。

## BACKGROUND OF THE INVENTION

高周波回路に用いられる多層回路基板が、例えば、特開平１－１２００９５号公報（ＵＳＰ ４、９３１、３５４）に開示されている。この多層回路基板は、積層して一体化された複数のセラミックからなる絶縁体層と配線導体とから構成され、内部配線導体の上側表面およびその側壁とその上側の絶縁体層との間に空洞部が形成されてなる。

この多層回路基板は、内部配線導体の上側表面およびその側壁とその上側の絶縁体層との間に空洞部が形成されることにより、全体として誘電率が低減され、信号の伝播遅延等の高周波特性が改善される。

しかしながら、信号の高周波特性に影響する要因として絶縁体層の誘電率だけでなく、配線導体の表面粗さも信号の高周波特性に影響を及ぼす。配線導体の表面が粗くなるほど、表面抵抗が大きくなって、配線導体を流れる高周波電流の特性が劣化する。特に、高周波電流の周波数が高くなるほど、表皮効果によって高周波電流は配線導体の表面近くを流れるようになるため、配線導体の表面粗さの影響が大である。

また、絶縁基材と導体パターンからなる配線層とを交互に積層した多層回路基板が、特開２０００－３８４６４号公報（ＵＳＰ ６、２２８、４６７）に開示されている。この多層回路基板は、以下のようにして製造される。熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、銅箔からなる導体パターンが形成された導体パターンフィルムを、複数枚準備する。これらの導体パターンフィルムを所定の配列で積層した後、所定の温度と圧力で加熱しつつ加圧する。これにより、隣接する導体

パターンフィルムの樹脂フィルムが融着して一体化され、多層回路基板が製造される。

この多層回路基板は、加熱・加圧により、積層した複数枚の導体パターンフィルムが一括して接着されるため、多層化工程が短くできるため、安価に製造することができる。

しかしながら、この多層回路基板において、前記したように高周波特性を改善するため導体パターンの表面粗さを小さくすると、多層回路基板の表面に露出する導体パターンが、剥がれ易くなってしまう。

#### SUMMARY OF THE INVENTION

そこで本発明は、安価に製造することができ、導体パターンの剥がれが抑制された多層回路基板であって、高周波回路の形成にも適した多層回路基板およびその製造方法を提供することを目的としている。

本発明による多層回路基板は、絶縁基材と、絶縁基材の表面に配置された表面導体パターンと、絶縁基材の内部に埋め込まれた内部導体パターンとからなり、表面導体パターンは、絶縁基材側に、内部導体パターンの表面粗さよりも大きい表面粗さを有する。

これによれば、密着強度が高くなるように、表面導体パターンの絶縁基材側の表面粗さを大きく設定して、表面導体パターンが多層回路基板の表面に露出しているとしても剥がれ難いようにすることができる。一方、内部導体パターンの表面粗さは表面導体パターンの絶縁基材側の表面粗さに較べて小さいが、内部導体パターンは多層回路基板の内部に埋め込まれるため、引き剥がそうとする外力が印加されない。これによって、表面においても内部においても、導体パターンの剥がれが抑制された多層回路基板とすることができる。

望ましくは、前記内部導体パターンには、高周波回路が形成される高周波導体パターンが含まれてなる。この場合、内部導体パターンの表面粗さは、前記のように表面導体パターンの絶縁基材側の表面粗さに較べて小さく設定されるため、内部導体パターンの表面抵抗が表面導体パターンより小さく、高周波電流を流す配線導体として表面導体パターンより優れている。従って、内部導体パターンが高周波導体パターンとして用いられる多層回路基板は、高周波回路の形成に適した多層回路基板となる。

望ましくは、前記高周波導体パターンは、ストリップ・ラインであり、ストリップ・ラインは、帯状導体パターンと一对の広い接地導体パターンを有し、帯状導体パターンは、絶縁基材の厚さ方向において、絶縁基材を介して広い接地導体パターンに挟まれている。より望ましくは、前記各々の接地導体パターンは、互

互いに対向する面側の表面粗さとその反対面側の表面粗さとを有し、互いに対向する面側の表面粗さが、反対面側の表面粗さに較べて小さい。この場合、ストリップ・ラインでは、帯状導体パターンとその両側に配置される接地導体パターンの間で高周波信号が伝送され、対向する帯状導体パターンと各接地導体パターンの表面近くで、高い周波数の高周波電流が流れる。従って、内部導体パターンがストリップ・ラインとして用いられる多層回路基板は、高周波回路の形成に適した多層回路基板となる。特に、接地導体パターンにおいて、互いに対向する面側の表面粗さを小さくしたストリップ・ラインは、そうでないストリップ・ラインに較べて、高周波電流に対する表面抵抗を小さくできる。

望ましくは、前記高周波導体パターンは、マイクロストリップ・ラインであり、マイクロストリップ・ラインは、帯状導体パターンと広い接地導体パターンを有し、帯状導体パターンは、絶縁基材の厚さ方向において、絶縁基材を介して広い接地導体パターンの上に配置されている。より望ましくは、前記帯状導体パターンと接地導体パターンは、各々、互いに対向する面側の表面粗さとその反対面側の表面粗さとを有し、各々、互いに対向する面側の表面粗さが、反対面側の表面粗さに較べて小さい。この場合、マイクロストリップ・ラインにおいても、前記のストリップ・ラインと同様に、帯状導体パターンと接地導体パターンの間で高周波信号が伝送され、対向する帯状導体パターンと接地導体パターンの各々の表面近くで、高い周波数の高周波電流が流れる。従って、内部導体パターンがマイクロストリップ・ラインとして用いられる多層回路基板は、高周波回路の形成に適した多層回路基板となる。特に、帯状導体パターンと接地導体パターンの互いに対向する面側の表面粗さを小さくしたマイクロストリップ・ラインは、そうでないマイクロストリップ・ラインに較べて、表面抵抗を小さくできる。

さらに、本発明による多層回路基板の製造方法は、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる帯状の導体パターンを形成することにより、帯状導体パターンフィルムを準備する工程と、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる広い接地導体パターンを形成することにより、一対の接地導体パターンフィルムを準備する工程と、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルムであって、前記接地導体パターンに対応する表面には導体パターンを配置しないスペースフィルムを準備する工程と、前記一対の接地導体パターンフィルムを、接地導体パターンが形成された面を内側にして、接地導体パターンを互いに対向するように配置し、前記帯状導体パターンフィルムの帯状導体パターンが形成された面上に、前記スペースフィルムを積層し、当該帯状導体パターンフィルムとスペースフィルムとの積層体を、前記一対の接地導体パターンフィルム間に挿入して、前記帯状導体パターンの両側に、前記樹脂フィルムを介して接地導体パターン

が配置されるように積層する工程と、前記帯状導体パターンフィルム、スペースフィルムおよび接地導体パターンフィルムの積層体を加熱・加圧して、各樹脂フィルム同士を貼り合わせる工程とからなる。

これによれば、表面においても内部においても、導体パターンの剥がれが抑制された多層回路基板を製造することができる。さらに、内部導体パターンが高周波導体パターンとして用いられる多層回路基板は、高周波回路の形成に適した多層回路基板となる。

さらに、本発明による多層回路基板の製造方法は、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる帯状の導体パターンを形成することにより、帯状導体パターンフィルムを準備する工程と、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる広い接地導体パターンを形成することにより、接地導体パターンフィルムを準備する工程と、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルムであって、前記接地導体パターンに対応する表面には導体パターンを配置しないスペースフィルムを準備する工程と、前記帯状導体パターンフィルムと接地導体パターンフィルムを、各々、帯状導体パターン及び接地導体パターンが形成された面を内側にして、帯状導体パターンと接地導体パターンを互いに対向するように配置し、スペースフィルムを帯状導体パターンフィルムと接地導体パターンフィルムとの間に挿入して、前記帯状導体パターンの一方の側に、前記樹脂フィルムを介して接地導体パターンが配置されるように積層する工程と、前記帯状導体パターンフィルム、スペースフィルムおよび接地導体パターンフィルムの積層体を加熱・加圧して、各樹脂フィルム同士を貼り合わせる工程とからなる。

これによれば、表面においても内部においても、導体パターンの剥がれが抑制された多層回路基板を製造することができる。さらに、内部導体パターンが高周波導体パターンとして用いられる多層回路基板は、高周波回路の形成に適した多層回路基板となる。

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図 1A は断面模式図であり、本発明の一実施形態による多層回路基板を示し、図 1B は断面図であり、多層回路基板の製造途中における各構成要素の積層状態を示した図；

図 2 は断面模式図であり、本発明の多層回路基板の製造において、加熱・加圧による貼り合わせ工程を示す図；

図 3A は断面模式図であり、高周波導体パターンがストリップ・ラインである場合に関する本発明の一実施形態による多層回路基板の例で、図 3B は断面模式

図であり、多層回路基板の製造途中における各構成要素の積層状態を示した図；  
かつ

図4Aは断面模式図であり、高周波導体パターンがマイクロストリップ・ラインである場合に関する本発明の実施形態による多層回路基板の例で、図4Bは多層回路基板の製造途中における各構成要素の積層状態を示した図である。

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

本発明の一実施形態における多層回路基板100を、図1Aに示す。図1Bは、多層回路基板100の製造途中における各構成要素の積層状態を示した図である。

図1Aの多層回路基板100は、熱可塑性樹脂の絶縁基材1と金属箔の導体パターン2からなる配線層とを交互に積層した多層回路基板である。この多層回路基板100は、図1Bに示すように、熱可塑性樹脂の樹脂フィルム10上に金属箔からなる所定の導体パターン2が形成された導体パターンフィルム11～18が8枚積層され、それらが相互に貼り合わされたものである。図1Aの絶縁基材1およびその基になる図1Bの樹脂フィルム10の熱可塑性樹脂には、液晶ポリマー（LCP）等が用いられる。また、導体パターン2の金属箔には、銅箔等が用いられる。尚、図1Aに示すように、導電材料3が、絶縁基材1に設けられた孔に充填されている。この導電材料3により、層の異なる導体パターン2同士が相互に接続される。

多層回路基板100では、図1Bに示すように、表面に露出する表面導体パターン2eの絶縁基材1側の表面粗さ $2e_r$ が、多層回路基板100の内部に埋め込まれる内部導体パターン2iの表面粗さ $2i_r$ に較べて大きい。このように表面導体パターン2eの絶縁基材1側の表面粗さ $2e_r$ を大きく設定して密着強度を高め、表面導体パターン2eが図1Aのように多層回路基板100の表面に露出していても、剥がれ難いようにしている。一方、内部導体パターン2iの表面粗さ $2i_r$ は表面導体パターン2eの絶縁基材1側の表面粗さ $2e_r$ に較べて小さいが、内部導体パターン2iは多層回路基板100絶縁基材1中に埋め込まれるため、引き剥がそうとする外力が印加されない。従って、図1Aの多層回路基板100は、表面においても内部においても、導体パターン2の剥がれが抑制されている。

図1Aの多層回路基板100において、内部導体パターン2fは、高周波回路が形成される高周波導体パターン2fである。一方、その他の導体パターン2iは、高周波導体パターン2fより低い周波数の信号が伝送される通常の導体パタ

ーンである。内部導体パターン 2 f、2 i の表面粗さ 2 f r、2 i r は、前記のように、表面導体パターン 2 e の絶縁基材 1 側の表面粗さ 2 e r に較べて小さく設定されている。このため、内部導体パターン 2 f、2 i は、表面抵抗が表面導体パターン 2 e より小さく、高周波電流を流す配線導体として表面導体パターン 2 e より優れている。従って、表面抵抗の小さい内部導体パターン 2 f を高周波導体パターン 2 f として用いている図 1 A の多層回路基板 1 0 0 は、高周波回路の形成に適した多層回路基板となっている。

図 1 A の多層回路基板 1 0 0 は、以下のようにして製造する。

最初に、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム 1 0 上に金属箔からなる所定の導体パターン 2 が形成された導体パターンフィルム 1 1 ~ 1 8 を準備する。次に、レーザー加工により導体パターン 2 を底とする所定の有底孔を形成し、有底孔内に導電ペーストを充填する。尚、有底孔内に充填された導電ペーストは、焼結されて、最終的に図 1 A における導電材料 3 となる。以上で、導体パターンフィルム 1 1 ~ 1 8 の加工が完了する。

次に、上記のようにして準備した各導体パターンフィルム 1 1 ~ 1 8 を、図 1 B に示す向きと配列で積層する。

次に、図 2 に示すように、図 1 B の積層した導体パターンフィルム 1 1 ~ 1 8 を、付着防止フィルム 5 1、緩衝材 5 2、金属板 5 3 を介して、ヒータ 5 5 が埋設された一対の熱プレス板 5 4 の間に挿入して加熱・加圧する。これにより、導体パターンフィルム 1 1 ~ 1 8 同士を一括して貼り合わせると共に、導電ペースト 3 を焼結させる。

尚、図 2 の付着防止フィルム 5 1 は、加熱・加圧時の樹脂フィルム 1 0 が周りの部材へ付着したり、樹脂フィルム 1 0 と導体パターン 2 0、3 0 に傷がついたりするのを防止するもので、例えばポリイミドフィルム等が用いられる。緩衝材 5 2 は均等に加圧するためのもので、例えばステンレス等の金属を繊維状に裁断し、その繊維状金属を成形したものが用いられる。金属板 5 3 は、熱プレス板 5 4 に傷が入るのを防止するためのもので、例えばステンレス (SUS) やチタン (Ti) の板が用いられる。尚、図 2 において、緩衝材 5 2 と金属板 5 3 の積層順序を逆にしてもよい。

以上の加熱・加圧により貼り合わされた多層回路基板を熱プレス板 5 4 より取り出して、図 1 A に示す多層回路基板 1 0 0 が製造される。

上記の多層回路基板 1 0 0 の製造方法によれば、積層した各導体パターンフィルム 1 1 ~ 1 8 を一括して接着できるため、多層化工程が短く、多層回路基板 1 0 0 を安価に製造することができる。

図3A、図3Bと図4A、図4Bに、本発明における別の多層回路基板101、102の例を示す。

図3Aは、高周波導体パターンがストリップ・ラインである場合の例である。図3Aは、多層回路基板101の断面模式図であり、図3Bは、多層回路基板101の製造途中における各構成要素の積層状態を示した図である。

ストリップ・ラインは、図3Aに示すように、積層方向において帯状導体パターン2cの両側に、絶縁基材1を介して広い接地導体パターン2gが配置される構造である。ストリップ・ラインでは、帯状導体パターン2cとその両側に配置される接地導体パターン2gの間で高周波信号が伝送される。図3Aには、ストリップ・ラインを伝送する高周波信号について、電界の様子を矢印で示した。この高周波信号の伝送に伴って、対向する帯状導体パターン2cと各接地導体パターン2gの表面近くで、高い周波数の高周波電流が流れる。

図3Aの多層回路基板101では、ストリップ・ラインの帯状導体パターン2cと各接地導体パターン2gは、内部導体パターンとして形成されている。前述のように、内部導体パターン2c、2gの表面粗さ2cr、2grは、前記のように、表面導体パターン2eの絶縁基材1側の表面粗さ2erに較べて小さく設定されている。従って、内部導体パターンである帯状導体パターン2cと各接地導体パターン2gは、表面抵抗が表面導体パターン2eより小さく、内部導体パターン2c、2gでストリップ・ラインを構成した図3Aの多層回路基板101は、高周波回路に適した多層回路基板となっている。

多層回路基板101のストリップ・ラインは、次のようにして製造する。

熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム10上に、金属箔からなる帯状の導体パターン2cが形成されてなる図3Bの帯状導体パターンフィルム15sを準備する。また、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム10上に、金属箔からなる広い接地導体パターン2gが形成されてなる図3Bの接地導体パターンフィルム13s、16sを準備する。また、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム10であって、接地導体パターン2gに対応する位置は導体パターンを除いているようなスペースフィルム（つまり、導体パターンのないフィルム）14sを準備する。

次に、図3Bに示すように、2枚の接地導体パターンフィルム13s、16sを、接地導体パターン2gが形成された面を内側にして、接地導体パターン2gを互いに対向するように配置する。また、帯状導体パターンフィルム15sの帯状導体パターン2cが形成された面上に、スペースフィルム14sを積層する。この積層体を2枚の接地導体パターンフィルム13s、16s間に挿入して、帯状導体パターン2cの両側に、樹脂フィルム10を介して接地導体パターン2gが配置されるように積層する。

次に、図 3 B のように積層された帯状導体パターンフィルム 1 5 s、スペースフィルム 1 4 s および接地導体パターンフィルム 1 3 s、1 6 s を、前記と同様、熱プレス板により加熱・加圧して、各樹脂フィルム 1 0 同士を貼り合わせる。これによって、図 3 A の多層回路基板 1 0 1 のストリップ・ラインが製造される。

多層回路基板の構成要素である導体パターン 2 i では、樹脂フィルム 1 0 との密着強度を確保するために、通常、樹脂フィルム 1 0 側の表面粗さ 2 i r が樹脂フィルム 1 0 と反対側の表面粗さ 2 i s に較べて大きく設定されている。従って、2 枚の接地導体パターン 2 g について、小さい表面粗さ 2 g s 側の面を対向するように積層して製造される図 3 A のストリップ・ラインは、他の積層配置で製造されるストリップ・ラインに較べて、表面抵抗が小さくなっている。従って、図 3 A の多層回路基板 1 0 1 は、特に高周波回路の形成に適した多層回路基板となる。

図 4 A は、高周波導体パターンがマイクロストリップ・ラインである場合の例である。図 4 A は、多層回路基板 1 0 2 の断面模式図であり、図 4 B は、多層回路基板 1 0 2 の製造途中における各構成要素の積層状態を示した図である。

マイクロストリップ・ラインは、図 4 A に示すように、積層方向において帯状導体パターン 2 c の一方の側に、絶縁基材 1 を介して、広い接地導体パターン 2 g を配置した構造である。マイクロストリップ・ラインにおいても、前記のストリップ・ラインと同様に、帯状導体パターン 2 c と接地導体パターン 2 g の間で高周波信号が伝送される。図 4 A には、マイクロストリップ・ラインを伝送する高周波信号について、電界の様子を矢印で示した。この高周波信号の伝送に伴って、対向する帯状導体パターン 2 c と接地導体パターン 2 g の各々の表面近くで、高い周波数の高周波電流が流れる。

図 4 A の多層回路基板 1 0 2 においても、マイクロストリップ・ラインの帯状導体パターン 2 c と各接地導体パターン 2 g は、内部導体パターンとして形成されている。前述のように、内部導体パターン 2 i は表面導体パターン 2 e に較べて、樹脂フィルム 1 0 側の表面粗さが小さく設定され、表面抵抗が小さい。従って、内部導体パターンでマイクロストリップ・ラインを構成した図 4 A の多層回路基板 1 0 2 も、高周波回路に適した多層回路基板となっている。

多層回路基板 1 0 2 のマイクロストリップ・ラインは、次のようにして製造する。

図 3 B の多層回路基板 1 0 1 のストリップ・ラインの製造と同様に、最初に、図 4 B の帯状導体パターンフィルム 1 4 m と、接地導体パターンフィルム 1 6 m と、スペースフィルム 1 5 m を準備する。



次に、帯状導体パターンフィルム14mと接地導体パターンフィルム16mを、それぞれ帯状導体パターン2cおよび接地導体パターン2gが形成された面を内側にして、帯状導体パターン2cと接地導体パターン2gを対向するように配置する。また、スペースフィルム15mを、帯状導体パターンフィルム14mと接地導体パターンフィルム16mの間に挿入して、帯状導体パターン2cの一方の側に、樹脂フィルム10を介して接地導体パターン2gが配置されるように積層する。

次に、積層された帯状導体パターンフィルム14m、スペースフィルム15mおよび接地導体パターンフィルム16mを、前記と同様、熱プレス板により加熱・加圧して、各樹脂フィルム10同士を貼り合わせる。これによって、図4Aの多層回路基板102のマイクロストリップ・ラインが製造される。

多層回路基板の構成要素である導体パターン2iでは、前述のように、樹脂フィルム10との密着強度を確保するために、通常、樹脂フィルム10側の表面粗さ2irが樹脂フィルム10と反対側の表面粗さ2isに較べて大きく設定されている。従って、帯状導体パターン2cと接地導体パターン2gについて、小さい表面粗さ2cs、2gs側の面を対向するように積層して製造される図4Aのマイクロストリップ・ラインは、他の積層配置で製造されるマイクロストリップ・ラインに較べて、表面抵抗が小さくなっている。従って、図4Aの多層回路基板102は、特に高周波回路の形成に適した多層回路基板となる。

以上説明したように、上記の多層回路基板100～102は、いずれも、安価に製造することができ、導体パターンの剥がれが抑制された多層回路基板であって、高周波回路の形成にも適した多層回路基板となっている。

WHAT IS CLAIMED IS:

1. 絶縁基材と、  
絶縁基材の表面に配置された表面導体パターンと、  
絶縁基材の内部に埋め込まれた内部導体パターンとからなり、  
表面導体パターンは、絶縁基材側に、内部導体パターンの表面粗さよりも大きい表面粗さを有することを特徴とする多層回路基板。
2. 前記内部導体パターンには、高周波回路が形成される高周波導体パターンが含まれてなることを特徴とする請求項 1 に記載の多層回路基板。
3. 前記絶縁基材は、複数の熱可塑性樹脂フィルムを一体に積層した構造を有し、  
内部導体パターンと表面導体パターンは、金属箔でできており、かつ、配線層を形成し、  
表面導体パターンは、絶縁基材側とは反対の側が、外部に露出していることを特徴とする請求項 1 に記載の多層回路基板。
4. 前記高周波導体パターンは、ストリップ・ラインであり、  
ストリップ・ラインは、帯状導体パターンと一对の広い接地導体パターンを有し、  
帯状導体パターンは、絶縁基材の厚さ方向において、絶縁基材を介して広い接地導体パターンに挟まれていることを特徴とする請求項 2 に記載の多層回路基板。
5. 前記各々の接地導体パターンは、互いに対向する面側の表面粗さとその反対面側の表面粗さとを有し、  
互いに対向する面側の表面粗さが、反対面側の表面粗さに較べて小さいことを特徴とする請求項 4 に記載の多層回路基板。
6. 前記高周波導体パターンは、マイクロストリップ・ラインであり、  
マイクロストリップ・ラインは、帯状導体パターンと広い接地導体パターンを有し、  
帯状導体パターンは、絶縁基材の厚さ方向において、絶縁基材を介して広い接地導体パターンの上に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の多層回路基板。

7. 前記帯状導体パターンと接地導体パターンは、各々、互いに対向する面側の表面粗さとその反対面側の表面粗さとを有し、

各々、互いに対向する面側の表面粗さが、反対面側の表面粗さに較べて小さいことを特徴とする請求項 6 に記載の多層回路基板。

8. 熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる帯状の導体パターンを形成することにより、帯状導体パターンフィルムを準備する工程と、

熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる広い接地導体パターンを形成することにより、一対の接地導体パターンフィルムを準備する工程と、

熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルムであって、前記接地導体パターンに対応する表面には導体パターンを配置しないスペースフィルムを準備する工程と、

前記一対の接地導体パターンフィルムを、接地導体パターンが形成された面を内側にして、接地導体パターンを互いに対向するように配置し、前記帯状導体パターンフィルムの帯状導体パターンが形成された面上に、前記スペースフィルムを積層し、当該帯状導体パターンフィルムとスペースフィルムとの積層体を、前記一対の接地導体パターンフィルム間に挿入して、前記帯状導体パターンの両側に、前記樹脂フィルムを介して接地導体パターンが配置されるように積層する工程と、

前記帯状導体パターンフィルム、スペースフィルムおよび接地導体パターンフィルムの積層体を加熱・加圧して、各樹脂フィルム同士を貼り合わせる工程と、

からなる多層回路基板の製造方法。

9. 熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる帯状の導体パターンを形成することにより、帯状導体パターンフィルムを準備する工程と、

熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に、金属箔からなる広い接地導体パターンを形成することにより、接地導体パターンフィルムを準備する工程と、

熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルムであって、前記接地導体パターンに対応する表面には導体パターンを配置しないスペースフィルムを準備する工程と、

前記帯状導体パターンフィルムと接地導体パターンフィルムを、各々、帯状導体パターン及び接地導体パターンが形成された面を内側にして、帯状導体パターンと接地導体パターンを互いに対向するように配置し、スペースフィルムを帯状導体パターンフィルムと接地導体パターンフィルムとの間に挿入して、前記帯

状導体パターン的一方の側に、前記樹脂フィルムを介して接地導体パターンが配置されるように積層する工程と、

前記帯状導体パターンフィルム、スペースフィルムおよび接地導体パターンフィルムの積層体を加熱・加圧して、各樹脂フィルム同士を貼り合わせる工程と

、

からなる多層回路基板の製造方法。

#### ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

多層回路基板は、絶縁基材と、絶縁基材の表面に配置された表面導体パターンと、絶縁基材の内部に埋め込まれた内部導体パターンとからなり、表面導体パターンは、絶縁基材側に、内部導体パターンの表面粗さよりも大きい表面粗さを有する。